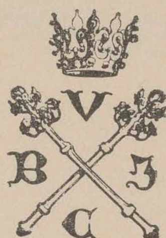


468.

POCZĄTKI
MIERNICTWA
dla
Młodzieży, applikuiącey się do Stanu Woyſkowego.

Jan Kolonna Cieszkowski

Przez J. K. C.



w Krakowie 1786.

Koſztem i Drukiem Jgnacego Grebla Typografa i Bibliopoli J. K. Mći.



WSTĘP.

1. Pytanie. Co to ieſt Jeometrya, czyli Mierniċtwo?

Jeometrya czyli Mierniċtwo, ieſt to wiadomość wielkości iakich Ciał, czyli wynaleść Miąſzość Ciał.

2. Co ſię tu rozumie pod Imieniem Ciała? Pod Imieniem Ciała będzie ſię to wſzyſtko rozumiało co ma iaką Rozciągłość Ciała, iak Pole Drzewo: i. t. d.

3. Wielorakie ieſt rozciągnienie Ciał? Rozciągnienie ieſt właściwie.

á w długość czyli wyſokość.

b. W Powierzchnią w którey ieſt długość i ſzerokość.

c. w długość, Grubość i ſzerokość razem.

4. Z wielu części ſkłada ſię Mierniċtwo? Długomierſtwo *Longimetria* przez którą 1. Długość.



II. Płaszmomierniƈtwo, *Planimetria* przez którą powierzchnia iako długość i ſzerokość?
III. Pełno Mierſtwo *Sterometria* przez którą długość, grubość i ſzerokość ciał, doświadczone będą.

ANNOTACYA.

Dla lepſzego poięcia maią być obiaśnienia zawſze z Praktycznemi Przykładami.

ROZDZIAŁ I.

O długomierſtwie (Longimetria)

5. Czym się zatrudnia Długomierſtwo *Longimetria?*

Długomierſtwo zatrudnia się.

A. wobiasnieniu i Uczeniu o Liniach.

Bo w obiaśnieniu i Uczeniu o Kątach *Angulis.*

6. Co ieſt Linia?

A. Linia ieſt to długość nie uważaiąc ani na iey szyrokość a nie na grubość.

ANNOTACYA.

Linia służy tylko do okazania długośći Ciała, czyli Linia ieſt to ciągnienie punktow: ale punkt ieſt to początek Linii.

7. Co przychodzi nayprzod wiedzieć przy Uczeniu o Liniach. Przychodzić nayprzod wiedzieć.



I. Podział Linii.
II. Spoſob pociągnienia Linii.
III. Spoſob mierzenia Linii i
IV. Spoſob dzielenia Linii.

8. Jak będą Linie podzielone?

I. Linie będą podzielone na:

a. proſte
b. krzywe
c. Proſtopadłe
d. Ukośne
e. Poziomne
f. Rownoodległe

Linie Linie

9. Która Linia będzie proſtą Linią zwana?

a. Proſta Linia takowa nazwana bywa, która ani na Prawą ani na Lewą nachyla ſię.

10. Która Linia takowa nazwana bywa krzywa?

b. Krzywa Linia takowa nazwana bywa, któraalbo na prawą, czyli na Lewą nachyla się.

11. Jaka ieſt proſtopadła Linia?

c. Proſtopadłą Linia ieſt ta, która na drugiey Linii proſtey ſtoi, że ani na iedną àni na drugą ſtronę nachylaią się, iak Linia cd na a. b. Fig. 1.

12. Która nazywa ſię Linia Ukośna?

d. Linia Ukośna nazywa ſię ta, która nieproſtopadle na drugiey ſtoi.

13. Które nazywaią ſię Rownoodległe Linie?

f. Rowno odległe Linie nazywaią ſię te, któ-

re ſię



re ſię tak ſobą biegną, że zawſze równo od ſiebie zoſtaią.

14. Która Linia nazywa ſię poziemną?

o. Poziemna nazywa ſię ta która ieſt rowno odległa od Powierzchni Ziemi.

15. Co ieſt nayprzyncypalniey wiedzieć o ſpoſobie ciągnienia Linii?

11. O ſpoſobie ciągnienia Linii ieſt wiedzieć:

a. Proſtopadłe ——
b. Rownoodległe ——
c. i ciągnąć Linią obwodową.

16. Jakże będzie Poſtawiona Linia Proſtopadła na danym Punkcie?

a. Proſtopadła Linia będzie na danym Punktcie d na Linii a b, tak Poſtawiona:

Fig. 1. 1. Poſtawi ſię nożka Cyrkla w danym Punktcie d.

2. Co do woli z odwartością drugiey Noszki na Linii ab. ku a. gdzie ſię zrobi przecięcie w e.

3. Z tą samą otwartością zrobi ſię przecię ku b. w f.

4. Poſtawi ſię Cyrkiel we nad Linią podług woli otwartość, zrobi ſię Łuk *Arcus*.

5. Z tą samą Otwartość z F zrobi ſię także Łuk *Arcus*.

6. Przez punkt O. gdzie ſię te dwa Łuki przecinaią, pociągność Linie na d.

ANNOTACYA.

Zeby



Żeby przyſzło takową Proſtopadłą Linią pociągnąć na końcu daney Linii. Tylko ma być dana Linia na końcu, na którym ma paść Linia Proſtopadła, co do woli przedłużyć i tak poſtępować na ten sam ſpoſob.

17. Jakże można na daney Linii poprowadzić Linią rowno odległą?

Fig. 2. 1. Będą poſtawione na daney Linii ab. dwie Proſtopadłe Ee i Ff.

2. Te obie Linie w ten czas od E do e i od F do f z rowną otwartośćią Cyrkla przecięte; na oſtatek,

3. Przez te dwa Przecięcia E i F, pociągnąć Linią cd, która ieſt rowno-odległa do ab.

18. Jak ſię poprowadzi Obwodowa Linia, cyli Obwod?

c. Będzie poprowadzona Obwodowa Linia, że w ciągnieniu Linii zrobi ſię zakrzywienie Gdy około niewzruſzonego Punktu w rowney odległości pociągnie ſię takowa krzywa Linia; to ſię nazywa Koło *Cyrculus*.

19. Które części są do uważania na Kole?

U Koła są naſtępuiące części do uważania:

Fig: 3. 1. Punkt, koło którego będzie poprowadzona krzywa Linia, nazywa się środek *Centrum*.

2. Sama krzywa Linia, która ſię obraca koło środka, nazywa ſię Obwod *Perimeter*.

3. Linia ab. która od iedney ſtrony Obwodu



du przez środek aż do drugiey ſtrony Obwodu ieſt poprowadzona, nazywa ſię Srednica *Diametr.*

4. Linia ac. czyli ci. która od iedney ſtrony Obwodu aż do środka *Centrum* pociągniona, nazywa ſię Promień *Radicus.*

5. Linia ef która od iedney ſtrony Obwodu aż do drugiey ale nie przez środek poprowadzona ieſt nazywa ſię Cienciwa *Chorda.*

6. Każda część Obwodu iak naprzykład eg hf będzie nazwana Łukiem *Arcus.*

20. Jakie Linie przypadaią do Wymiaru?

III. Wymiar Linii ieſt dwoiaki:

a. Proſte i

b. Krzywe Linie.

21. Jakże będzie mierzona Linia Proſta?

a. Proſta Linia na polu będzie Mierniczym Łańcuchem ale na papierze podług zmnieyſzoney Podziałkiey *Scala* mierzona.

22. Jak ſię mierzy krzywa Linia?

b. Spoſob mierzenia Linii krzywey ieſt pod Pytaniem 74.

23. Jakże będzie mierzony Formalny Obwod?

Obwod, będzie na naſtępuiący Spoſob mierzony:

1. Będzie mierzona Srednica *Diameter* podług (P. 19. n. 3.) i kiedy będzie wynaleziony, że ten na p. zawiera 204. Części, to ſię

2 Naſtępuiąca zrobi proporcya: kiedy Srednica zawierza 100 części to ma Obwod 314 częsci: wiele będzie mierzyć Srednica n. p. kiedy ma 204? czyli iak ſię ma S. O. S. O. $\frac{56}{100}$

100:314--204: X--640 $\frac{56}{100}$.

ANNOTACYA.

Ta Proporcya gruntuie ſię z Rachunkow doznanych Jeometrow. Toż samo można znaleść Srednice, z przewruceniem tey Proporcyi kiedy n. p. nie ieſt ona wiadoma, — kiedy przeciwnie ieſt wiadomy obwod. Na oſtatku, można tym czaſem przeſtrzyc że każdy Obwod bywa poſpolicie podzielony na 360 ſtopni.

24. Jak można podzielić proſtą Linią na dwie rowne częci?

IV. Proſtą Linią ab można na naſtępuiący ſpoſob w dwie rowne części podzielić:

Fig: 5. 1, Poſtaw Cyrkiel w A y zrob w ten czas z Otwartością iakiż wielkości ma być nad Linią ab w punkcie C, Łuk.

2. Z tą samą Otwartością tak że z A pod Linią AB Łuk w Punkcie D.

3. W ten czas trzeba z B z tą samą Otwartością zarowno nad Linią w punkcie C. iak pod Linią w punkcie D. zrobić dwa przeciwne Łuki.



4. Z C. gdzie się Łuki przecinaią, trzeba pociągnąć Linią aż do D, a ta dzieli ab. na dwie części rowne w e.

25. Jak będzie podzielona krzywa Linia na dwie równe części?

Krzywa Linia n. p. Łuk cd (P. 19. n.6.) tak będzie na dwie części podzielony:

Fig: 6. 1. Pociągniey pod dany Łuk Cienciwe *Chorda*, (P. 19. n. 5.)

1. Cienciwe, iako proſtą Linią podług poprzydzaiącego ſpoſobu (P. 24) na dwie rowne części podzielić.

3. Przez te dzielenie oraz pociągnąć przez Łuk BD Linią OR. dzieli także Łuk w punkcie E na dwie równe części.

26. Gdy dwie Linie na końcu zchodzą ſię iak będzie ſię nazywało to zchodzenie Linii?

B. Gdy dwie Linie na końcu zchodzą ſię, to zachodzenie Linii nazywać ſię będzie kątem *Angulus*.

27. Wiele ieſt części do wiedzenia o nauce Kątow?

Ieſt nauka o Kątach wiedzieć naſtępuiąca:

I. Obiaśnienie) Kątow.
II. Podzielenie)
III. Spoſob mierzenia Kątow.

28. Coż to ieſt Kąt?

I. Kąt ieſt to mieyſce, któren powſtaie, gdy

dwie

dwie Linie na iednym mieyſcu zchodzą ſię.
29. Wielorakie są Kąty?
II. Troiakie, naſtępuiące:
a. Kąt proſty *Angulus rectus.*
b. Kąt oſtry *Angulus ocutus.*
c. Kąt oſtwarty *Angulus obtuſus.*
30. Co to ieſt Kąt proſty?
Fig: 1. a. Kąt proſty ieſt, gdy Linia Proſtopadła ſtanie na Linii Proſtey.
31. Co to ieſt Kąt oſtry?
Fig: 7. b. Kątem oſtrym będzie każdy Kąt nazwany któren ieſt mnieyſzy iak proſty, czyli u którego powſtaiąca Linia więcey ieſt ſkłonna do Linii poziomney *Horyzontalis.*
32. Co to ieſt Kąt oſtwarty?
Fig: 8. Kąt Oſtwarty ieſt takowy Kąt któren większy ieſt iak Proſty, czyli u którego powſtaiąca Linia więcey ieſt odległa od Linii poziomney *Horyzontalis.*
33. W czym ſię zawiera miara Kąta powſzechnie?
III. Miara Kąta zawiera ſię powſzechnie w Łuku, któren obeymuie Kąt.
34. Wiele ſtopni mierzy Kąt Proſty?
Kąt Proſty zawiera 90 ſtopni.

ANNOTACYA.

Dowodzenie tego zawiſło na tym: że każde

Koło



Koło czyli Obwod *Perimeter* ma 360 ſtopni (P: 23 w Annotacyi) Miara iakiego Kąta ieſt Łuk, któren onego obeymuie (P. 33) w całym Obwodzie nie można więcey zrobić iak cztery Kąty proſte, zaczym musi mieć każdy Kąt proſty 90 ſtopni to ieſt czwartą część Obwodu.

35. Wiele ma Kąt Oſtry lub Oſtwarty?
Kąt Oſtwarty ma więcey Kąt Oſtry mniey iak 90 ſtopni.

36. Jakże można mierzyć Kąt Jakowy na Polu lub na papierze?
Kąt na polu lub papierze mierzyć czyli poſtawić y to za pomocą Kątomierza *Graphometrum* i przenośnika *Tranſportator*.

II. ROZDZIAŁ

O Płazmierniſtwie (Planimetrie).

37. Które części zawiera Płazmierniſtwo? Płazmierniſtwo zawiera naſtępuiące części.

I. Obiaśnienie i dzielenie płaſkich Figur pod (P. 3. i 4.)
II. Rysowanie —
III. Wymierzenie Figur.
IV. Wymierzenie odległość dwoch mieyſc do siebie doſtępnych lub niedoſtępnych.

V. Wy-



V. Wymierzenie Wysokości.

38. Coż będziemy powszechnie nazywać Figurą?

I. Figurą, nazywa się takowe mieysce które iest Liniami zamknięte.

39. Jak będą Figury należące do Płazmiernictwa podzielone?

Do Płazmierniсtwa należące Figury będą podzielone na:

a. Prostoliniowe, które z Prostych ——

b. Krzywoliniowe, które z krzywych ——

c. Mieszane, które częscią z krzywych częścia z prostych Linii składaią się.

40. Które Figury należą do Figur Prostoliniowych?

a. Do Figur Prostoliniowych należą:

1. Troykąt *Triangulum.*

2. Kwadrat *Quadratum.*

3. Wielokąt *Polygonum.*

41. Z Czego powstaie Troykąt?

1. Fig: 9. Troykąt powstaie gdy dwie Linie ztykaią się w iednym Punkcie A. trzecią się zakończy.

42. Co to iest w szczegulności Troykąt?

Troykat iest to właściwa Figura, która z trzech Lin czyli Bokow *Latera* i tyleż Kątow powstaie.

43. Jak się nazywaią te trzy Linie Troykąta?

Jeżeli dwa Boki Troykąta są równe, te Boki nazywaią się Ramionami *Crura* trzecia Lina



Linia na którey dwie inne Linie ſtoią, Podſtawa *Basis* nazywaią ſię.

Fig: 9. W ten czas ieſt Troykąt proſtokątny gdy Linia AC ſtoi Proſtopadłe na Podſtawie nazywa ſię Proſtopadła *Cathetas* á ta przeciwnie leżąca Linia Przeciwproſtokątna *Hypothenusa*.

44. Wielorakie są Troykąty?

1. Troykątow ieſt.

Fig: 9. a. Proſtokątny, to ieſt gdy się w Troykącie znayduie ieden Kąt Proſty.

Fig: 10. b. Oſtwartokątny gdy w niem ieſt Kąt Oſtwarty.

Fig: 11. c. Oſtrokątny, gdy w niem ieſt Kąt Oſtry.

Fig: 12. d. Rownoboczny *Aequilaterum*. gdy wſzyſtkie Boki są rowne.

Fig: 13. e. Rownoramienny, *Aequie Crurum* gdy Ramiona są ſobie rowne.

45. Co to ieſt Czworobok?

2. Czworobok, ieſt to Figura, która ieſt z czterech Linii czyli Bokow złożona, i przytym tyle ma Kątow.

46. Jak ſię dzieli Figura Czworobokowa?

Czworoboki rożnią się podług Jch Kątów i Boków.

Fig: 14. a. W Kwadrat, gdzie wſzyſtkie cztery Boki są rowne i tyleż Kątów Proſtych.

Fig: b. W Kwadrat ukośny *Rombus* u ktorego wſzyſtkie Boki są rowne, á żadnego Kąta proſtego nie ma, tylko Kąty naprzeciwko ſiebie leżące równe.

Fig: 16. c. W Prostokątny *Rectangulum* u którego wszystkie cztery kąty są Proste, lecz tylko dwa Boki przeciwne równe.

Fig: 17. d. W Prostokąt ukośny *Romboides* u którego nie ma Kąta prostego, iak Boki tak kąty naprzeciwko siebie leżące są rowne.

ANNOTACYA.

Oprocz tych Foremnych Czworokątow znayduie się takowych więcey iak:

Trapezium, któren się składa z czterech Boków, z ktòrych dwa są rowne á dwa inne rownoodległe.

Trapezoides, u którego żadnego Boka nie ma rownoodległego.

Takowe są tylko nie Foremne Figury i nie należą tutay naypryncypalniey.

47. Które Figury należą do Wielokątow *Polygonum?*

Fig: 18. 3. Pod Figury Wielokątow należy każda Figura która się składa z więcey iak czterech Bokow i Kątow.

ANNOTACYA.

Wielokąty swoie nazwiska dostaią podług Bokow i Kątow. Takowy Wielokąt któren ma pięć Kątow nazywa się Pięciokąt *Pentagonum* Sześciokąt *Hexagonum.*



48. Wielorakie są Wielokąty? Wielokąty znayduią się Troiakie?
a. Foremne, u których wszystkie są boki i Kąty równe.
b. Nieforemne, u których ani Boki ani Kąty są rowne.
c. Podobne, u których tylko Kąty są rowne.
49. Które Figury należą do Figur krzywych?
b. Do Figur krzywych należy naypryncypalniey Koło, o którym się powiedziało obszerniey pod P. 18.
50. Które są Figury co naleząą do Figur mieszanych?
c. Figury, które należą do Figur mieszanych są:
1. Odcinek *Segmentum Circuli.*
2. Wycinek *Sector Circuli.*
51. Co się nazywa Wycinek?
1. Wycinek nazywa się mieysce czyli część Koła, któren iest dwiema Promieniami ca i cb. i Łukiem ab zamknięty.
Fig: 20. 52. Co to iest Odcinek? iest to część Obwodu, któren od Cienciwy ab, i od Łuka acb zamknięty.
53. Jak można wystawić Troykąt Rownoboczny na daney Linii ab?
11. Na daney Linii ab. tak można wystawić Troykąt Rownoboczny.
Fig: 12. 1. Daną Linią ab wziąść za Podstawę *Basis.*

2. Po-



2. Poſtawić Cyrkiel w A. y zotwartością która tyla ma być co Linia ab i zrobić nad Linią w c. Łuk.

3. Z tą samą Otwartością zrobić Łuk z. B w C.

4. Z punktu c. gdzie się te dwa Łuki przecinaią pociągnąć Linie ku a i b. gdzie ſtanie Troykąt Rownoboczny.

54. Gdy będą dane dwie Linie ab i dc iak iakże można wyſtawić Troykąt Rownoramienny?

Gdy dwie Linie są dane ab i dc to można w ten ſpoſob Troykąt Rownoramienny wyſtawić.

Fig: 13. 1. Większą Linie ab wziąść za Podſtawę.

2. Otwartość Cyrkla wziąść tak daleko iak ieſt druga cd i z tą odtwartością za nad Linią ab w c Łuk zrobić.

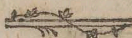
3. Ten sam Łuk zrobić z b.

4. Z C. gdzie się te dwa Łuki przecinaią, pociągnąć dwie Linie do a i b.

55. Gdy dwie Linie ab i cd i kąt n. p. o. 81. ſtopni ieſt dany, iakże można wyſtawić Troykąt?

Gdy są dwie Linie i Kąt dane, to można na naſtępuiący ſpoſob wyſtawić: 1. Linią ab wziąść za Podſtawę.

2. w a za pomocą przenośnika wyſtawić Kąt o



81 ſtopni (P.36) ramie tegoż Kąta zrobić tak duże iak ieſt druga Linia cd.
3. Z końca tey Linii pociągnąć trzecią Linią ku b.
56. Gdy tylko ieden Bok ieſt dany i dwa Kąty n. p. ieden o 50° á drugi o 40° ſtopniach?
Gdy tylko ieden Bok i dwa Kąty są dane to się na náſtępuiący ſpoſob wyſtawia Troykąt:
1. Daną Linią ab wziąść za podſtawę.
2. w a. za pomocą Przenośnika wyſtawić ieden z tych Kątow n.p. o 50 ſtopniach (P.36)
3. Drugi Kąt o 40 ſtopniach wyſtawić przy b.
4. Prowadząc tak długo te Linie poki się nie przetną w iakim Punkcie gdzie się zrobi Troykąt.

I. ANNOTACYA.

Gdy są dane trzy Boki, żeby z nich wyſtawić Troykąt to tylko iedną Linie wziąść za podſtawę, á z drugiemi poſtępować podług poprzydzaiących Pytań.

II. ANNOTACYA.

Ponieważ się tu mowiło o ſtopniach więc tu naznacza się iakim ſpoſobem oznaczaią się ſtopnie á ponieważ ſtopnie ſkładaią się z minut pierwſzych, gdzie każden ma minut pierwſzych 60. á każda minuta pierwſza ma minut drugich 60. za czym ſię tak oznaczaią: nad ſtopniami kładą ſię małzera, á nad minutami pierwſzemi iedne kryſkę á nad drugiemi dwie, niech będzie n.p. $20^{\circ}\ 35'\ 40''$.



57. Z daney Linii ab wyſtawić kwadrat?
Na daney Linii tak się będzie kwadrat wyſtawiał:
Fig: 14. Na daney Linii ab z punktu a wyſtawić Linią ac proſtopadłe rowną Linii ab (P. 16.)
2. Z c. z otwartością Cyrkla która będzie rowna ab zrobić Łuk ku d.
3. Tą ſamą Otwartością z b. ku d. zrobić Łuk.
4 Z punktu d. gdzie ſię obydway Łuki przecinaią pociągnąć Linie cd i bd.
58. Z daney Linii ab i kąta n. p. o 60.° iak że wyſtawić kwadrat ukośny *Rombus*?
Kwadrat ukośny tak ſię wyſtawia:
Fig: 15. 1. Na daney Linii, w punkcie a wyſtawić kąt z danych ſtopni (P. 36.) a Linią od tego kąta tak długą zrobić iak ieſt Linia ab.
2. Z b i d, i tak z c iako z d Łuki zrobić potym.
3. Z tych punktów gdzie ſię te Łuki przecinaią popociągać należące Linie.
59. Jakże wyſtawić Proſtokąt *Rectangulum* z danych dwoch nierownych Linii ab i ac.
Z daney dwoch nierownych Lin ab i ac. tak ſię wyſtawia Proſtokąt:
Fig: 16. Na Linii ab w a wyſtawia ſię Proſtopadłą Linią i to w takiey długości iak Linia ac. (P. 16.)
2. Z c ku d z otwartością Cyrkla któren ieſt



tak duży iak ab. zrobić Łuk.
3. Z b. zrobić Łuk ku d z otwortością Cyrkla iak ac.
4. Z punktu d. będą pociągnione Linie ku b i c.

60. Jakże ſię wyſtawi Proſtokąt ukośny *Romboides* gdy ſą dane dwie Linie i kąt n. p. o 50°? Fig: 17.

Proſtokąt ukośny, będzie na ten ſam ſpoſob wyſtawiony iak Proſtokąt (P: 59.) zamiaſt proſtodadłey Linii ac w a dany kąt o 50°. i z tak długim Ramieniem iak ieſt ac wyſtawić (P. 36.) w reſzcie postępować podług (P. 59.)

61. W dane koło wpiſać Foremny Wielokąt?

Foremny Wielokąt można wpiſać na naſtępuiący ſpoſob:

Fig: 18. Ponieważ każde koło ieſt podzielone na 360°. (P. 23) to ta Liczba to ieſt 360°. przez Liczbę wyſtawionego Wielokąta n. p. przez Sześciokąta *Hexagonum* to ieſt przez 6. podzielona.
2. Wyſtawi ſię przy środku koła w c ku Obwodowi Kąt, któren tyle ma ſtopni iak ieſt wynaleziona Liczba n. p. przez Sześciokąt ieſt 60°. (P. 32.)
3. Gdzie Ramiona Kąta ca i cb przecinaią Obwod, będzie pociągniona Linia od a ku b.

4. Tę



4. Tę Linią tak długo kłaść w koło iak wiele razy ſię zamknie i na takowy ſpoſob zrobi ſię Wielokąt.

ANNOTACYA.

Podług tego ſpoſobu można iakie chcieć wyſtawić wielokąty, tylko dzielić ſtopnie koła przez tyle bokow ile ma mieć Wielokąt.

63. Gdy trzy — nie w rowney Linii dane są Punkta, iakże można przez nie poprowadzić Obwod?

Fig: 22. Gdy są trzy dane Punkta nie w równey Linii to można przez nich tak poprowadzić Obwod:

1. Gdy będą te trzy punkta Liniami zciągnione, to będzie Troykąt adb.
2. Będą dwa Boki Troykąta ad i db podzielone na dwie równe części (P. 24)
3. Te Linie co przecinaią iako n m y or będą tak długo prowadzone poki ſię w punkcie c nie przetną któren będzie środkiem koła.
4. W tym Srodku c poſtawić Cyrkiel i otworzyć aż do wierzchołka Troykąta a, d lub b. i tak z tą Otwartością zrobić Obwod czyli Koło, które prędzie przez punkta dane czyli przez wierzchołki Troykąta.

ANNOTACYA.

Na ten ſam ſpoſob można zrobić koło podług danych dwoch Lin. á te Linie dwie czyniące iakiżkolwiek Kąt będą zamknięte.

63. Gdy ieſt dany Łuk dba, iakże można wynaleść środek koła, toż ſamo zakończyć koło?



Gdy ieſt dany Łuk, to można tak wynaleść Srodek:

Fig: 23. 1. Pociąg pod Łuk dwie Cienciwy (P. 19. n. 5.) ab i bd.

2. Przedziel każdą z tych Cienciw na dwie równe części (P. 24.) te Linie proſtopadłe na Cienciwy tak długo prowadzić poki się nie przetną w c:

3. Ten ſam Punkt c ieſt ſzukany Srodek z którego można także dokończyć koło.

ANNOTACYA.

Na takowy ſpoſob można wynaleść Srodek Koła.

64. Co się to będzie rozumiało przez wymiar do Płazmierniſtwa należących Figur?

III. Przez wymiar Figur należących do Płazmierniſtwa będzie ſię rozumiało, żeby wynaleść powierzchnią *Superſices* czyli miarę, co zawiera iakowa Figura.

65. Jak ſię wynayduie Powierzchnia Troykąta?

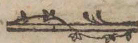
Tak ſię wynayduie Powierzchnia Troykąta:

1. Zpuści ſię z wierzchołka Troykąta Linią proſtopadłą na Podſtawę (P. 16.)

2. Wielkość tey Linii która ieſt wyſokością Troykąta, z wielkością Podſtawy mnożyć i tak

3. Wytryſku wziąść połowę.

N. P. w



N. P. w Troykącie adb. byłaby wynaleziona wyſokość de = 6. i Podſtawa ab = 8 to będzie Powierzchnia Troykąta 24 ponieważ 6 x 8 = 24.

ANNOTACYA.

Dowodzenie tego na tym zawiſło: gdyby z Linii ab i ad zrobić Proſtokąt (P. 59.) to się okazuie oczywiście że Troykąt adb ieſt połową Proſtokątu, wynaleść Powierzchnią całego Proſtokątu. Gdy onegoż wyſokość (co ieſt ta ſama wyſokość co Troykąta) z Podſtawą.

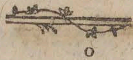
(Którąż Troykąt iako i Proſtokąt ma) mnożyć, (P. 66) zaczym dla wynalezienia powierzchni Troykąta iako połowę Proſtokątu, musi się koniecznie wytryſku wziąść połowę.

66. Jakże się wynayduie Powierzchnia Kwadratu?

Tak ſię wynayduie Powierzchnia Kwadratu, gdy ieſt mierzona Podſtawa z wyſokością (to ieſt przez ſiebie) mnożona (P. 46) n. p. Podſtawa ma 12. ſtop, to Powierzchnia ma 144 ſtop.

ANNOTACYA.

Jeometryczny Pręt zawiera w powſzechności 10 ſtop á ſtopa 10 calow, kwadratowy pręt ma 100 Kwadratowych ſtop. á Kwadratowa ſtopa 100 Kwadratowych calow.



Zaś znaki Prętow ieſt 1 ſtop 1 calow 1 zaś Kwadratowy Pręt znaczy się tak 1. ſtopa 1 calow 1.

67. Jakże ſię wynayduie Powierzchnią ukośnego Kwadratu *Rhombus*?

Powierzchnią Kwadratu ukośnego tak ſię wynayduie:

Fig: 15. 1. z c zpuścić ku Podſtawie proſtopadłą Linią ce (P. 16) i iey wielkość tak.

2. Mnożyć przez Podſtawę.

68. Jakże ſię wynaydzie Powierzchnia Proſtokąta *Rectangulum*?

Tak ſię wynayduie Powierzchnia Proſtokąta:

Fig: 16. 1. Mierzyć wyſokość ac i

2. Mnożyć przez Podſtawę ab.

69. Jakże ſię ſzuka Powierzchnia Proſtokąta ukośnego *Rhomboides*?

Powierzchnia Proſtokąta ukośnego tak ſię ſzuka:

Fig: 17. Z Punktu c na Podſtawę ſpuścić proſtopadłą Linią ee (P. 16)

2. Z podſtawą ab mnożyć.

ANNOTACYA.

Ponieważ każden Wielokąt *Polygonum* może być podzielony na Troykąty, To ieſt n. p. Wielokąt Pienciokątny któren ma pięć Bokow, na ten czas prowadząc Przekątne *Diagonalis*, na ten czas będą trzy Troykąty,

więc



więc potym ſzukaiąc każdego Troykąta z oſobna Powierzchnią (P. 65) i potym dodać wytryſki tych wſzyſtkich Troykątow, naten czas wyńdzie Powierzchnia Wielokąta, takim ſpoſobem można ſuputować każden Wielokąt, á dla dowiedzenia ſię wiele ma każden Wielokąt Troykątow, gdy wiadomo że każden Wielokąt może ſię podzielić na tyle Troykątow ile Bokow mniey dwiema Bokami.

70. Jak się wynayduie Powierzchnia Koła?

Tak ſię wynayduie Powierzchnia Koła:

36. 1 Mierzyć Srednicę *Diameter* i tak ſzukać Obwud (P. 23.)
2. Znaleziony Obwud połową Srednicy czyli Promieniem mnożyć, á potym
3. Wytryſku wziąść połowę.

ANNOTACYA.

Nauka powſzechna ieſt: że Powierzchnia koła rowna ieſt takiemu Troykątowi, ktoren ma za wyſokość Promień á za podſtawę Obwod.

A ponieważ ieſt wiadomo że Powierzchnia Troykąta, gdy ieſt wyſokość mnożona przez podſtawę á wytryſku wziąść połowę (P. 65) zaczym wypada że trzeba dzielić wytryſk wychodzący przez mnożenie obwodu przez promień, przez dwa, czyli połowę onegoż wziąść.



71. Jakże ſię wymierza Powierzchnia wycinka?

Fig: 19. Jak ſię ma 360. (całego koła abd do Łuka n.p. ab.)

36. Tak ſię ma powierzchnia koła do powierzchni Wycinka.

ANNOTACYA.

Podług poprzedzaiącego Pytania 70. Powierzchnią koła abd wynaleść, á powierzchnia Wycinka cab tak musi być mnieyſza iak ieſt Łuk ab mnieyſzy od całego Obwodu abd.

Ponieważ Obwod cały ma 360°. (P. 25) dla dowiedzenia ſię wiele ma ſtopni Łuk ab względem całego Obwodu abd, tylko przez iego cienciwę doświadczyć, która ieſt cienciwą Łuka ab względem Obwodu. Pokaże ſię że ieſt n. p. 10 częścią Łuk ab całego Obwodu, zaczym dzielić liczbę 360 przez 10. Jloraz będzie 36°, daie mi wielkość w ſtopniach Łuka ab.

72. Jak ſię wynayduie Powierżchnia Odcinka?

Tak ſię będzie ſzukać wielkość Odcinkn acb:

Fig: 20. 1. Będą ciągnione Linie od a i b. do O. zkąd wypadnie Wycinek (P.52.)

2. Tego Wycinka Powierzchnią będzie ſię ſzukać podług poprzedzaiącego Pytania 71

3. Wyrachowawſzy Powierzchnią Troykąta aob oſobno (P. 65.)

4. Tę Powierzchnią odciągnąć wprzod od wynalezionego Wycinku na ten czas wyidzie Powierzchnia Odcinku.

Praktyka Jeometryczna czyli ſpoſob przenieſienie Figurę z pola na Papier.

72. Jakim ſpoſobem wymierzyć Kąt na polu i przenieść go na Papier ſamym Łańcuchem?

Fig: 31. IV. Niech będzie Kąt na polu abc któren mam przenieść na papier co tak poſtępuie.

1. Mierzę Linią ab która ieſt Ramieniem Kąta n. p. maiący 20!
2. Drugą mierze także to ieſt bc która ma 22!
3. Na ten czas mierze trzecią linią którą ſobie zrobię to ieſt ac także, maiąca n p. 24!
4. Na ten czas przenoſzę ten Troykąt podług (P. 56. w pierwſzey Annotacyi) na papier na ten czas będzie Kąt przenieſiony z polą na Papier.

73. Jakim ſpoſobem odległość dwoch mieyſc niedoſtępnych względem ſiebie, ale doſtępnych zktąt inąt wymierzyć?

Fig: 25. Niech będą dwa Punkta niedoſtępne a i b od których nie można w proſt mierzyć:

1. Obiera ſię iakie ſtanowiſko naprzykład w Punkcie c.
2. Od Punktu c. mierzy ſię Linia proſta ca (P: 21) i Linią bc.
3. Te obie Linie przenoſzą ſię na drugą ſtro-

nę ia



nę iako Linią ca przeciągam za c aż do punktu e i Linią bc do punktu d.

4. Na ten czas zakończyć Troykąt Linią de która będzie rowna ab.

ANNOTACYA.

Dowodzenie tego ieſt takie: ponieważ Kąty wierzchołkiem są ſobie rowne *Angulis adverticem oppoſiti* więc ſię tak dowodźi.

Bok ac = ce.

Bok cb = cd.

Kąt c = c

Zaczym Bok de = ab.

74. Jakim ſpoſobem ſtaw lub rzekę przenieść ią na Papier?

Fig: 4. Niech będzie rzeka abcdef którą mam wymierzyć co tak poſtępuie:

1. Prowadzę Linią tak bliſko tey figury iak ſię da tylko.
2. Wyſtawiam tyle proſtopadłych z każdego zakrzywienia na Linią i mierżę, wraz mierząc długość tych proſtopadłych od ſiebie.
3. To ſamo czynię z drugiey ſtrony.
4. Na ten czas ſobie na papierze tę samą Linią co na polu za pomocą Podziałki *Scali* i ſtawiam te ſame proſtopadłe podług tey ſamey miary co mieli na Polu.
5. I ciągną ſię Linie z obuch ſtron po wierzchoł-



chołkach tych proſtopadłych na ten czas wynidzie, ta ſama rzyka co na polu.

75. Jakim ſpoſobem wymierzyć pole lub całą Okolice?

1. *Sposob.*

Fig: Niech będzie figura na polu fabcde wyznaczona i podzielona na Troykąty i mierzyć wſzyſtkie Linie iak ab, fb, ec. dc, ed. á Łuk ſe podług (P. 74).

2. *Spoſob.*.

Fig: 26. Niech będzie wyznaczone pole abcdef, mierz Bok ab y Kąt b. Bok bc y Kąt d. i, t. d. te wſzyſtkie boki przenoſzę na papier podług zrobioney podziałki, ztąd ſię zrobi zmnieyſzona Figura ale podobna.

3. *Spoſob* Fig: 27.

Niech będzie wyznaczona Figura abcd e we środku będzie obrane mieyſce w punkcie F. i Boki FB, FC, FD, FE, FA, iako tysz Kąty a, b, c. d, tyle wymierzyć, z tego zrobić podobną Figurę na Fundamencie Troykątow (P. 55.)

4. *Spoſob* Fig: 28.

Gdyby była wyznaczona Figura ABC DF, wymierzyć Kąty, a, b, c, i d Bok ab i Kąty e, f, g, y h, potym można zrobić podobną figurę.

5. *Spoſob Fig:* 29.

Obrać ſobie za naznaczoną Figurę ab cd Podſtawę EF y mierz Kąty a, b, c, i d,

Pod-



Podſtawę EF y Kąty e, f, g y h, i zrob Figurę mnieyſzą która będzie podobna i. t. d.

ANNOTACYA.

Dowodzenie podobieńſtwa Figury ieſt takowe, ponieważ Kąty są rowne Kątom na polu zaczym i Boki będą te ſame zawierać miarę co na polu tylko podług zmnieyſzoney miary.

76. Wymierzyć Odległość dwoch mieyſc zewſząd niedoſtępnych?

Fig: 30. Niech będą dwa punkta A y B niedoſtępne, więc ſobie obieram Linią cd za podſtawę i mierze Kąty, m i n z drugiey ſtrony Kąty o i p i całą podſtawę cd. Wyſtawiam na tey podſtawie dwa Troykąty i prowadzę z iednego wierzchołka do drugiego Linią na ten czas ta Linia będzie mi oznaczać odległość ſzukaną to ieſt ab.

ANNOTACYA.

Kąty będą mierzone przez Stolik Jeometryczny *Tabula Praetoriana* lub przez Kątomierz *Graphometrum.*

77. Iakim ſpoſobem wymierzyć Drogę proſtą przez Las?

Fig: 32. Niech będzie Las aceb. gdzie można przeyść w proſt.

Wyzna-



Wyznaczam Linie ac, cd, de, e f, i ſb. podług upodobania mierze ich długości wraz Kąty, c, d, e, i f.

Wyſtaw te Linie w mnieyſzey mierze pod temi ſamemi kątami złącz c punkt a z punktem b. mierz Kąt a y poſtaw go na polu w punkcie a. to się otworzy położenie Linii ab y potym każ wyciąć Drogę podług Ramiona ab Kąta A.

IV. o Wymierzeniu Wyſokości.

78. Jakim ſpoſobem wymierzyć Wyſokość Wieży?

Niech będzie wyſokość ab. do mierzenia co ſię tak poſtępuie:

Fig: 32. 1. Mierzyć od punktu a. Podſtawę aż ku c.

2. z c za pomocą Kątomierza wymierzyć Kąt c.

3. Zrobić Troykąt Proſtokątny, to ieſt z punktu a. wyſtawić Kąt proſty á w punkcie c. wyſtawić Kąt pod tą ſamą miarą co Kąt c.

4. Na ten czas poſtępuieſz podług Pytania 56.

5. Zmierz bok ab. to będzie rowny żądaney wyſokości.

79. Jakim ſpoſobem wymierzyć wyſokośc muru któren nie ieſt doſtępny?

Fig:



Fig: 33. Niech będzie żądana wyſokość muru ab. niedoſtępna, co ſię tak poſtępuie:

1. Mierzy ſię podſtawa dc.

2. i z punktow d i c mierzyć Kąty adc i acd.

3. Znowu także z punktu c. mierzyć Kąt bca.

4. Zrobić dwa Troykąty podług (P.78) zaczym bok ab. Troykąta acb. będzie rowny wyſokości ab.

80. Jakże wymierzy wyſokość gdzie nie można doſtąpić lecz także nie można ſtenąć na przeciwko tylko wzdłuż?

Co ſię tak poſtępuie:

Fig: 34. 1. Mierzyć podſtawę ed.

2. Mierzyć z punktu e i d Kąty aeb i. edb.

3. Odciągnąć Kąt aeb od dwoch Kątow proſtych zaczym wynidzie Kąt bed.

4. Zrobić dwa Troykąty aeb i bed podług (P. 79.)

5. Zmierzyć w Troykącie aeb bok ab. będzie rowny wyſokości ab.

III. ROZDZIAŁ
O Pełnomierſtwie (Sterometriæ)

81. Czym się zatrudnia Pełnomierſtwo? Pełnomierſtwo zatrudnia się ciałem, któren



któren ma Długość, powierzchnią i szyrokość (P. 4.)

82. Wiele części zawiera Pełnomierstwo? Pełnomierstwo zawiera trzy Części:

I. Podział——

II. Obiaśnienie i Powstanie ——

III. Wymiar tu należących Figur.

83. Jakże będą podzielone tu należące Figury?

1. Tak będą tu należące Figury podzielone:

a. na Prosto i

b. Krzywo Wierzchcwe.

48. Które są Figury Prostowierzchowe?

a. O prostowierzchowe Figury są następuiące:

1. Sześciościan czyli Kostka *Cubus* Fig: 35.

2. Sześciościościan Podługowaty *Parallepipedum* Fig: 36.

3. Graniastostup *Prisma* Fig: 37.

4. Ostrosłup albo Ostrogran *Pyramis* Fig: 38.

85. Które są Figury Krzywowierzchowe?

b. Krzywowierzchowe Figury śą następuiące:

1. Walec *Cylinder* Fig: 40.

2. Ostrokąt *Conus* Fig: 39.

3. Kula *Sphera* Fig: 41.

86. Co to iest Kostka czyli Sześciościan i z czego powstaie?

Fig: 35. Sześciościan iest to w głąb wpadły Kwadrat, y powstaie gdy się Kwadrat abcd pod Kątem prostym w prostey Linii ae która musi być rowna iednemu



Bokowi Kwadrata w głąb się wpada tak, że się zamknie sześcią rownemi Kwadratami.

87. Co to iest Sześciościan podługowaty?
2. Iest to Prostokąt w głąb wpadły (P. 46)
Fig: 36. Sześciościan podługowaty powstaie, gdy Prostokąt abcd tak się w głąb wpada że się zamknie sześcią prostokątami z których tylko naprzeciw stoiące są sobie równe.

87. Co to iest Graniastoslup?
Fig: 37. 3. Graniastoslup iest w głąb wpadła Figura Wielokątna powstaie z Figury Wielokątney abc która w głąb wpada podług Linii bb.

88. Z czego powstaie Ostroslup?
Fig: 38. 4. Tak powstaie Ostroslup, gdy wielokątna Figura bcde z rownoodległym od podstawy poruszeniem podnosi się w górę, tak że tey figury części coraz zmnieyszaiąc y aż na ostatku zbiegną się w punkcie a.

89. Co się będzie nazywać Walec?
Fig: 40. Walec będzie się nazywać, gdy koło abcd w rownoodległym poruszeniu wpuszcza się w głąb podług Linii ec.

90. Z czego powstaie Ostrokrąg?
Fig: 39. 2. Ostrokrąg powstaie gdy się koło abcd tak się w gorę porusza i potrosze zwęża iż się skończy na punktcie.

91.

91. Z czego powſtaie Kula?
Fig: 41. 3. Kula powſtaie, gdy ſię połowe Koła koło swey Srednicy obraca tak długo aż ſię powruci do swego pierwſzego położenia.
92. Jak ſię wymierza Miąſzość Brył?
a. Wymierza ſię naypierwey powierzchnia, co należy ſzczegulnie do Płazmiernictwa.
b. Wymierzaią ſię Miąſzośći, które zawieraią w ſobie te Figury.
92. Jakże ſię wymierza powierzchnia Koſtki czyli Sześciościana?
Powierzchnia Koſtki tak ſię wynayduie:
1. Wynaydzie ſię Powierzchnia iednego z tych 6. Kwadratow z którychsię składa Koſtka (P. 66.)
2. Wynalezioną Powierzchnie mnożyć przez Sześć.
94. Jakże ſię wynayduie Miąſzość Koſtki?
Miąſzość Koſtki tak ſię będzie ſzukać gdy:
1. Powierzchnią wynalezioną (P. 66.) iedno z tych ſześciu Kwadratow.
2. Mnoży ſię przez wyſokość któreykolwiek ſtrony Koſtki,
95. Jakże ſię wynayduie powierzchnia Sześcioscianu podługowatego *Parellepipedum*?
Tak ſię ſzuka Powierzchnia Sześcioscianu podługowatego:
Ponieważ Sześcioscian podługowaty, powſtaie z 6. Proſtokątow, z których tylko

 dwa



dwa naprzeciw ſtoiące są ſobie rowne (P. 87.) potrzeba.

1. Szukać Powierzcnią trzech nierownych Proſtokątów każdą z osobna (P. 68.) potym.
2. Te trzy wynalezione Powierzchnie dodać i
3. Ten wytryſk przez dwa mnożyć.

96. Jakże ſię wynayduie Miąſzość Sześcio-ścianu podługowatego?

Miąſzość Sześciościanu podługowatego tak ſię wynayduie:

1. Długość podſtawy przez ſzyrokość i, potym.
2. Wytryſk ten przez wyſokość tego Sześciościanu mnożyć.

97. Jakże wynaleść Powierzchnią Graniaſtoſłupa?

Tak ſię wynayduie Powierzchnią Graniaſtoſłupa:

1. Wyrachować Powierzchnią Graniaſtoſłupa (P. 65.)
2. Tę Powierzchnią mnożyć przez Lidzbe Scian Graniaſtoſłupa i
3. Do wytryſku dodać Wierzch gurny i dulny.

98. Jak wynaleść Miąſzość Graniaſtoſłupa?

Tak ſię wynayduie Miąſzość Graniaſtoſłupa:

1. Wierzchu dulnego wynaliść Powierzchnią (P. 65.)

Te

Te Podstawe przez wysokość Graniastostupa mnożyć, wytryſk daie Lidzbe Miąſzości Graniaſtoſlupa.

99. Wynaliść Powierzchnią Oſtroſlupa?

Tak ſię wynayduie Powierzchnia Oſtroſlupa:

1. Wynaliść z tych Troykątów zkładaiących Oſtroſlup Powierzchnią (P. 65.)
2. Wynalezioną powierzchnią Troykąta mnożyć przez Lidzbe Troykątów zamykaiący Oſtroſlup.
3. y Powierzchnią Podſtawy dodać.

100. Wynaliść Miąſzość Oſtroſlupa?

Tak ſię wynayduie Miąſzość Oſtroſlupa:

1. Powierzchnią podſtawy wynaliść i te.
2. Z wyſokością mnożyć, i
3. Wytryſk przez trzy dzielić.

ANNOTACYA.

Gdyby ſię mnożyła podſtawa Graniaſtoſlupa przez wysokość, to wyńdzie Miąſzość Graniaſtoſlupa (P. 98.)

A ponieważ Oſtroſlup ieſt trzecią częścią Graniaſtoſlupa, zaczym wytryſk pochodzący z podſtawy Graniaſtoſlupa przez wyſokość dzielić należy przez trzy.

101. Wynaliść powierzchnią Walca?

Tak się wynayduie powierzchnia Walca:

1. Szukać Obwod Koła z którego Walec powſtaie (P. 23.)

2. Zna-



2. Znaleziony Obwod mnożyć przez wysokość Walca.
3. Podstawe Walca (P. 70.) podwoić i do wytrysku dodać.

202. Jakże wynaliść Miąszość Walca?
Tak się wynayduie Miąszość Walca:
1. Powierzchnią szukać podstawy walca (P.70)
2. Te powierzchnią z wysokością Walca mnożyć.

103. Wynaliść powierzchnią Ostrokręgu?
Tak się wynayduie powierzchnia Ostrokręgu?
1. Obwodu szukać (P. 23.) podstawy.
2. Wynaleziony Obwod mnożyć przez wysokość Ostrokręgu (P. 65.) i dzielić przez trzy, i
3. Szukać powierzchnią podstawy Ostrokręgu (P. 70.) i te dodać, wyńdzie powierzchnia szukana.

104. Wynaliść Miąszość Ostrokręgu?
Tak się wynayduie miąszość Ostrokręgu:
1. Szuka się powierzchnia podstawy Ostrokręgu (P. 70.)
2. Podstawe mnożyć przez wysokość Ostrokręgu i
3. Wytrysk się dzieli przez trzy:

ANNOTACYA.

Zaś przyczyna tego stosuie się do pytania 99. i 100. 105.

105. Wynaleść powierzchnią Kuli?
Tak się wynayduie powierzchnia Kuli:
1. Szukać lub mierzyć Srednice Koła nayWiękſzego (P. 23. w Annotacyi)
2. Które przechodzi przez środek Kuly, i ſzukać Obwodu tegoż koła (P. 23.)
3. Potym Obwod ten, przez Szrednicę mnożyć.

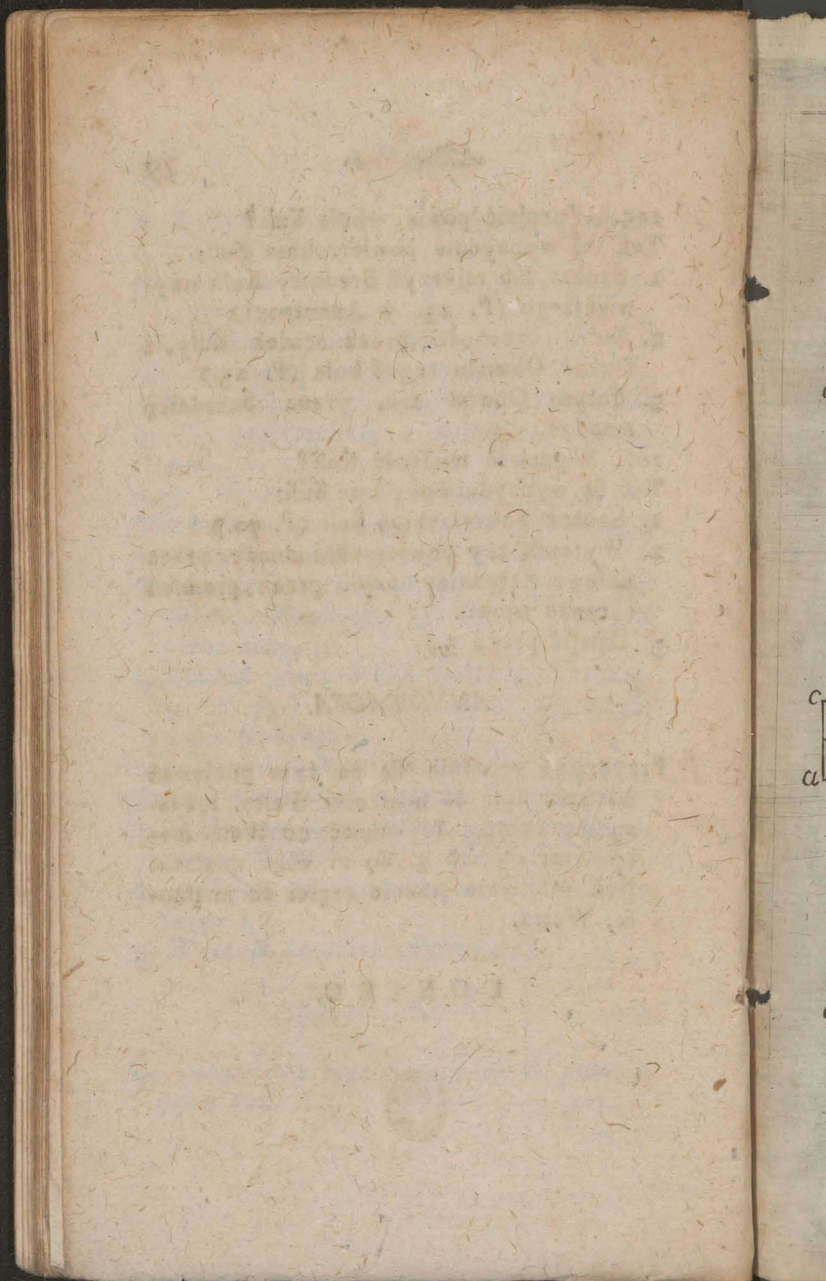
106. Wynaleść miąſzość Kuli?
Tak ſię wynayduie miąſzość Kuli:
1. Szukać powierzchnią Kuli (P. 70.)
2. Wytryſk tey powierzchni mnożyć przez połowe Szrednicy czyli przez promień i tenże znowu.
3. Dzielić przez 3.

ANNOTACYA.

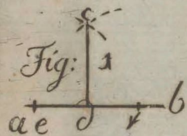
Przyczyna gruntuie ſię na tym ponieważ miąſzość Kuli do miąſzości Walca, tęż ſamę wyſokość i ſzyrokość co Walec maiąca, ma się iak 3. do 2. więc miąſzość Kuli ieſt dwie trzecie części do miąſzości Walca.

KONIEC.




c
a

Tab: II


Fig: 1
c
a e d f b

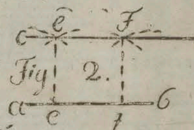
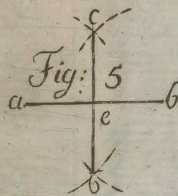
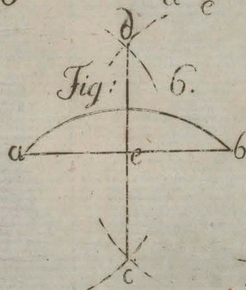
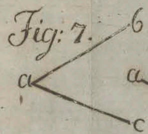

Fig 2.
c e f
a e f b

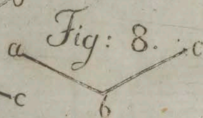

Fig: 3.
a c b
e f
g h

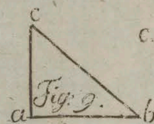

Fig: 4.
b c d e
a f


Fig: 5
c
a e b
d


Fig: 6.
d
a e b
c


Fig: 7.
a b c


Fig: 8.
a b c


Fig: 9.
c
a b

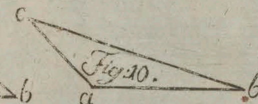
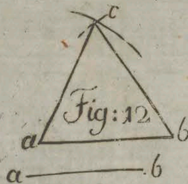
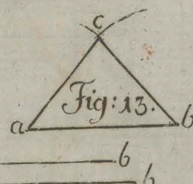
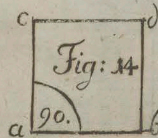
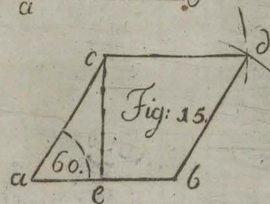

Fig: 10.
c
a b

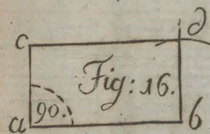

Fig: 11.
c
a b

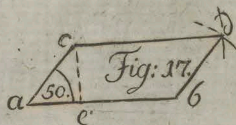

Fig: 12
c
a b
a b

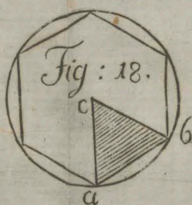

Fig: 13.
c
a b
a b
a b

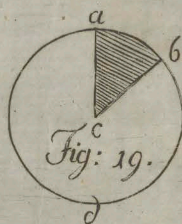

Fig: 14
c d
90.
a b

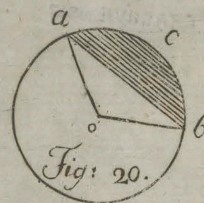

Fig: 15.
c d
60.
a e b

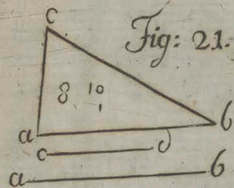

Fig: 16.
c d
90.
a b


Fig: 17.
c d
50.
a e b


Fig: 18.
c b
a


Fig: 19.
a b
c
d


Fig: 20.
a c
o b


Fig: 21.
c
8 10
a b
c d
a b

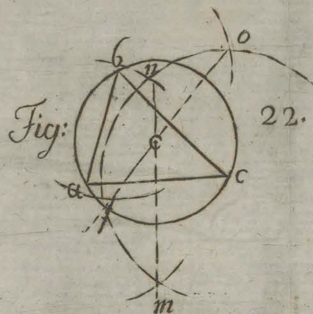
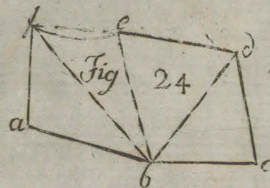
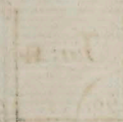
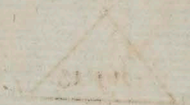

Fig: 22.
b n o
c
a c
m

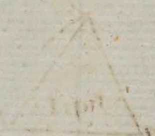

Fig: 23.
d b a
c

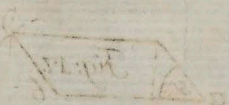

Fig 24
f e d
a
b c

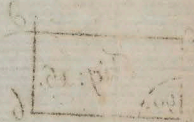


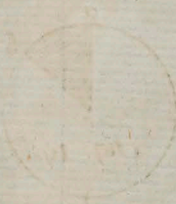




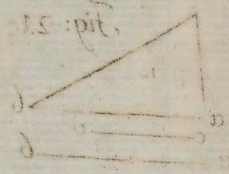






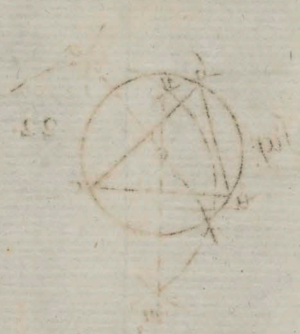












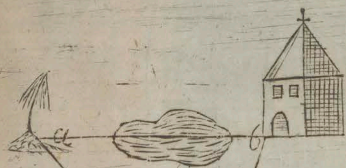
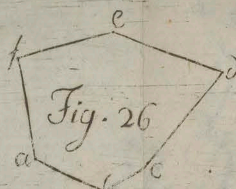
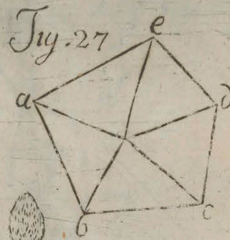
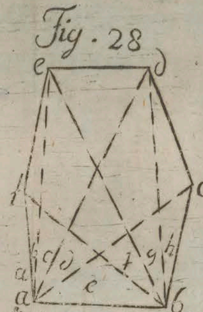
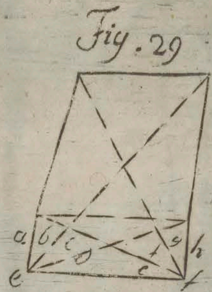

a
b

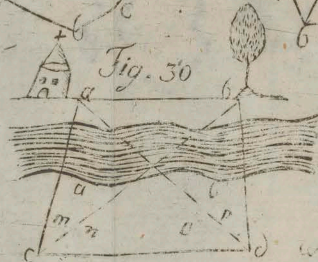
Fig. 25

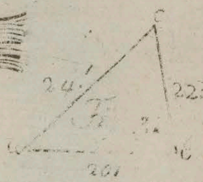

Fig. 26
e
d
a
b
c

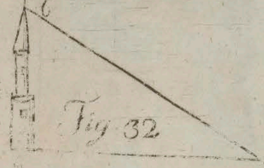

Fig. 27
e
a
d
b
c


Fig. 28
e
d
c
a
b

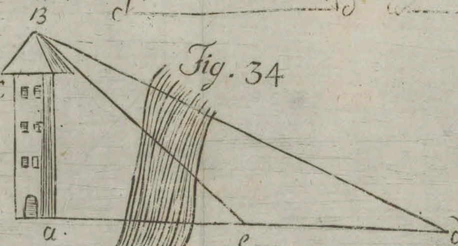

Fig. 29
a
e
h

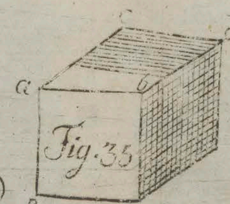

Fig. 30
a
b
c
d

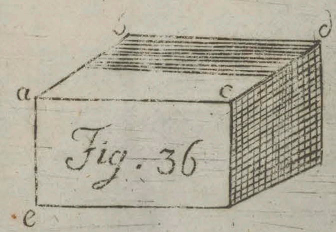

c
24
22
20
b

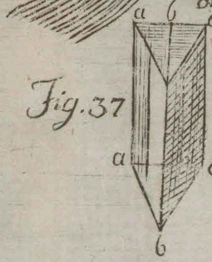

Fig 32
b

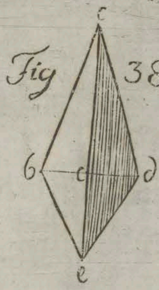

b
c
a
Fig. 33
d


B
Fig. 34
a
e
d

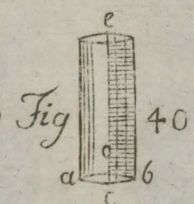

c
d
a
b
Fig. 35
e


b
d
a
c
Fig. 36
e


a
b
c
Fig. 37
a
c
b

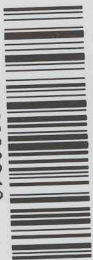

c
Fig
38
b
d
e


e
Fig
39
b
a
c
d


e
Fig
40
a
b
c






Biblioteka Jagiellońska
stdr0026346

6